

Aus dem Pathologischen Institut der
Universität Erlangen-Nürnberg
Direktor: Prof. Dr. med. E. Müller

Varianten der Schleimhautdicke des Rektums

Meßergebnisse in Beziehung zum Lebensalter, Geschlecht,
Zellgehalt des Stratum proprium und am Tumorranggebiet

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Friedrich-Alexander-Universität

Erlangen-Nürnberg

vorgelegt von

Dirk Elles

aus Soest

1960

Aus dem Pathologischen Institut der
Universität Erlangen-Nürnberg
Direktor: Prof. Dr. med. E. Müller

Varianten der Schleimhautdicke des Rektums

Meßergebnisse in Beziehung zum Lebensalter, Geschlecht,
Zellgehalt des Stratum proprium und am Tumorrandgebiet

Inaugural-Dissertation

zur
Erlangung der Doktorwürde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt von
Dirk Elles
aus Soest

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Professor Dr. med. Erik Wetterer
Korreferent: Professor Dr. med. Erich Müller
Referent: Professor Dr. med. Kurt Elster

Tag der mündlichen Prüfung: 7. 5. 1968

VARIANTEN DER SCHLEIMHAUTDICKE DES REKTUMS

Meßergebnisse in Beziehung zum Lebensalter, Geschlecht,
Zellgehalt des Stratum proprium und am Tumorrandgebiet

Einleitung

Material und Methoden

Meßergebnisse

1. Bestimmung der Variationsbreite, die durch die histologische Praeparation bedingt ist.
2. a. Meßergebnisse der Dicke normaler Rektumschleimhaut in Abhängigkeit vom Alter.
b. Meßergebnisse der Rektumschleimhautdicke in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht.
c. Meßergebnisse bei unterschiedlichem Zellgehalt des Stratum proprium.
d. Meßergebnisse an der Muscularis mucosae.
3. Dicke normaler Rektumschleimhaut in der Nähe von Rektumtumoren.

Diskussion

Zusammenfassung

Literatur



Digitized by the Internet Archive
in 2026

EINLEITUNG

Saugbiopsien zur Erkennung diffuser Schleimhautveränderungen sowie Zangen- und Stanzbiopsien bei Neubildungen im Bereich der Rektumschleimhaut gewinnen in der Klinik zunehmend an Bedeutung. Sie wurden zu einer unentbehrlichen Untersuchungsmethode in der Diagnostik der Krankheiten des Rektums. Die korrelative Wertung von klinischem Bild und histologischem Befund muß jedoch als Voraussetzung für eine sichere Diagnosestellung gelten.

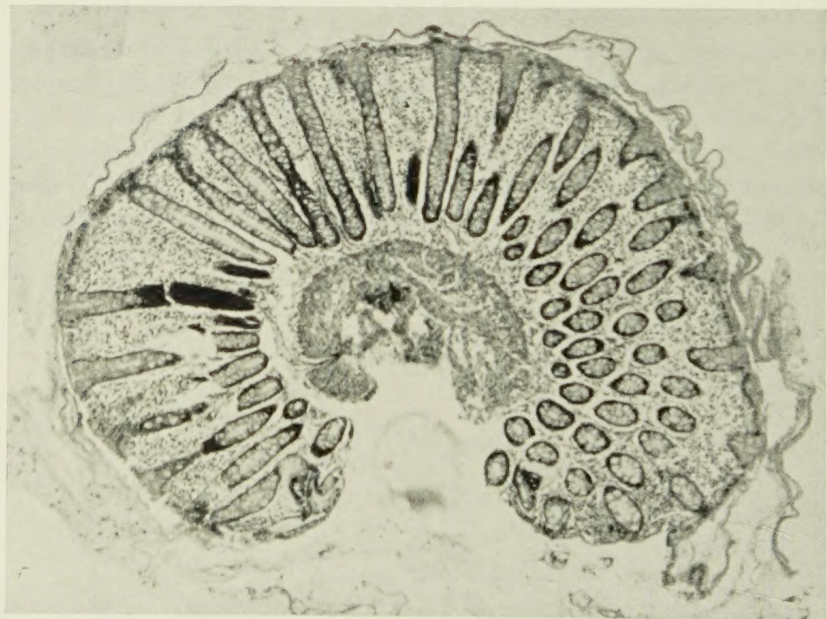
Die Änderung der Schleimhautdicke im Verlauf von Entzündungen ist durch frühere Untersuchungen bekannt. HEINKEL und TOMAT führten 1960 an 200 Biopsiestücken des Rektums Dickenmessungen der Mukosa durch. Es ergab sich bei normaler Rektumschleimhaut eine mittlere Dicke von 0,425 mm. Dabei wurde festgestellt, daß sich unter der Entwicklung zu einer chronischen Colitis zunächst die Schleimhaut verdünnt und später eine Dickenzunahme erfolgt. Die Dickenzunahme war verglichen mit der nicht entzündeten Schleimhaut signifikant.

In unseren Untersuchungen sollte geklärt werden, ob eine Abhängigkeit der Schleimhautdicke von Lebensalter und Geschlecht besteht. Weiterhin sollte die Frage beantwortet werden, ob neoplastische Prozesse der Rektumschleimhaut einen Einfluß auf die Schleimhaut in benachbarten tumorfreien Bezirken ausüben. Hierbei wurde auch dem Zellgehalt des Stratum proprium besondere Aufmerksamkeit geschenkt.

MATERIAL UND METHODE

Gewonnen wurde unser Untersuchungsgut, soweit es sich um Gewebeproben diffus veränderter Schleimhaut handelte, durch Saugbiopsie, die mit dem Gerät nach HEINKEL (1965, 1966) und HENNING in Verbindung mit einer speziell dafür konstruierten Saugapparatur durchgeführt wurde. Bei den Exzisionen aus Tumoren handelte es sich um Gewebe, das unter Sicht des Rektoskopes mit Hilfe von Exzisionszangen oder Stanzen entnommen war. Einige Resektionspräparate wurden zusätzlich in die Untersuchung einbezogen.

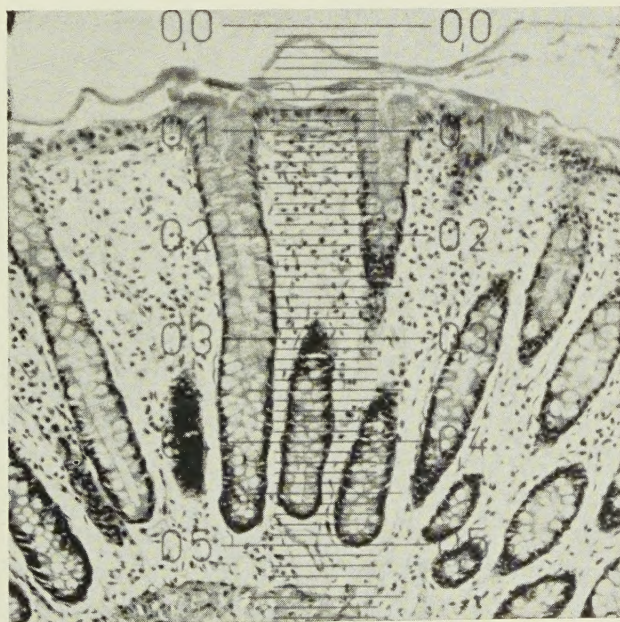
Die Exzision wurde sofort nach der Entnahme in Formol fixiert und über die Alkoholreihe und Xylol in Paraffin eingebettet. Dabei wurde



bei der Aufrichtung darauf geachtet, daß die Schnittfläche genau von der Schleimhautoberfläche bis zur Muscularis mucosae reichte, damit die Krypten in ihrer ganzen Länge getroffen wurden. Bei der Größe der Saugbiopsiepartikel von 2–3 mm im Durchmesser und 1 mm in der Tiefe sollten diese bei richtig gewähltem Saugdruck die Form eines Pilzhutes besitzen, da das die Orientierung bei der Aufrichtung wesentlich erleichtert. Die Präparate wurden sodann mit Haematoxilin-Eosin gefärbt. Abb. 1. Die Messungen wurden bei einer Mikroskop-Vergrößerung von 6×10 mit einem Meßokular der Firma Leitz, in das ein Maßstab eingelegt war, vorgenommen. Dieser Maßstab wurde vorher mit einem Testpraeparat geeicht, so daß die Meßwerte in Millimeter umgerechnet werden konnten. Abb. 2 zeigt die Meßstrecke in Millimeter. Zur Feststellung der Meßungenauigkeit und der Fehlermöglichkeit, die sich durch die histologische Aufarbeitung ergibt, wurden von 12 Biop-

Links:
Abb. 1
Normale Rektum-
schleimhaut
(Saugbiopsie-
präparat zur
Ausmessung
geeignet)
Vergr. 1:55

Rechts:
Abb. 2
Meßstrecke in
Millimeter im
mikroskopischen
Bild,
Mukosadicke
0,478 mm
(Ausschnitt aus
Abb. 1)
Vergr. 1:140

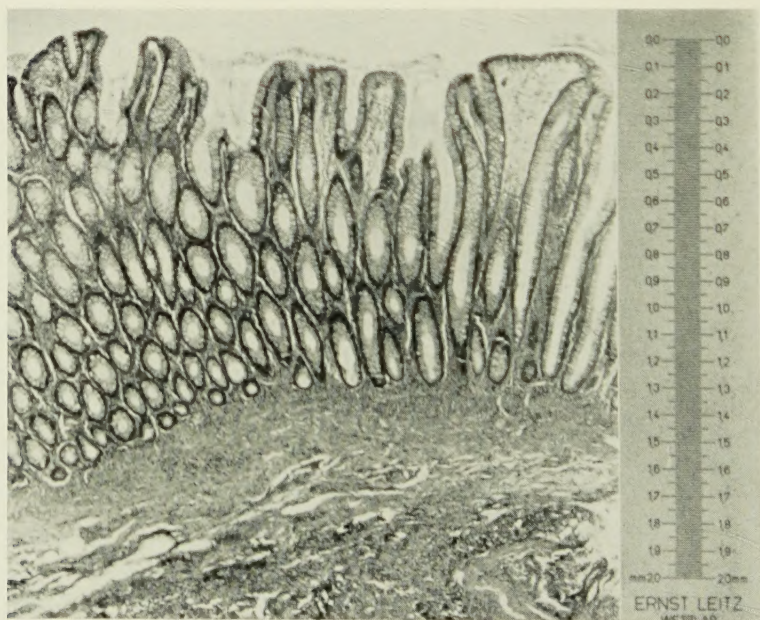


siestücken normaler Rektumschleimhaut je 15 bis 40 Serienschritte ausgemessen und die mittlere Standardabweichung s der Messungen sowie die mittlere Variationsbreite der Meßreihen bestimmt.

Sodann wurden aus dem Untersuchungsgut der Jahre 1959–1967 1.698 Rektumbiopsiepräparate durchgemustert, von denen 210 hinsichtlich des Kryptengefüges sowie des Zellengehaltes der Tunica propria als nicht pathologisch gewertet werden konnten. Weiterhin erfüllten diese Präparate die für eine exakte Messung erforderlichen Bedingungen, wie senkrechte Schnittführung von der Schleimhautoberfläche bis zur Muscularis mucosae.

Von diesen 210 Präparaten wurden 4–6 Serienschritte ausgemessen oder, wenn dies nicht möglich war, wurde an einem einzelnen Schnitt an mehreren Stellen die Mucosadiecke bestimmt.

Aus diesen zumeist 4–6 Messungen wurde das arithmetische Mittel errechnet, was zur Grundlage weiterer Berechnungen diente. Sodann



wurde der Mittelwert jeder einzelnen Meßreihe, die Standardabweichung s oder auch mittlere quadratische Abweichung σ genannt und die Variationsbreite ausgedrückt durch den Variationskoeffizienten oder Variabilitätskoeffizienten V – definiert als prozentuale Standardabweichung oder als das Verhältnis von s zum Mittelwert – bestimmt. (WEBER 1956, FREUDENBERG 1962).

Links:
Abb. 3
Adenokarzinom
des Rektums
normale
Schleimhaut
unterminierend.
Mukosadiecke
1,25 mm,
Vergr. 1:35

Rechts:
Abb. 4
Hyperplasie der
Becherzellen
der Krypten
(Ausschnitt aus
Abb. 3)
Vergr. 1:140



Bei 179 dieser Gewebeproben war die gesamte Muscularis mucosae bei der Exzision miterfaßt, so daß auch ihre Breite gemessen werden konnte.

In einer zweiten Untersuchungsreihe von 760 Präparaten, die teils durch Zangenbiopsie, teils, wenn auch in sehr geringer Zahl, durch Saugbiopsie gewonnen wurden oder auch von Rektumamputationspräparaten stammten, lag ein Karzinom oder polypöses Adenom vor.

116 dieser Präparate ließen neben Tumorformationen gut abgrenzbar normale Schleimhautanteile erkennen. Diese wurden ebenfalls ausgemessen und der Zellgehalt des Stratum propriums bestimmt. Bei 94 Präparaten war die Diagnose eines Adeno-Karzinoms zu stellen; bei den übrigen 22 lagen polypöse Adenome mit und ohne Entdifferenzierung des Epithels vor. Bei der Dickenmessung der tumorfreien Abschnitte wurde auch die Distanz des gemessenen geschwulstfreien Bezirkes der Schleimhaut vom Tumor berücksichtigt. Weiterhin wurden Schleimhautareale ausgemessen, in denen die Tumorformationen ausschließlich submukös entwickelt waren. Nicht in jedem Fall konnte bei den Karzinompräparaten eine genaue lokalisatorische Beziehung der geschwulstfreien Schleimhaut vom Tumor bestimmt werden, da das Material bröckelig war. In den einzelnen Gruppen wurden die Mittelwerte der Meßreihen, die Streubreite s und die Variabilität V ermittelt.

ERGEBNISSE

1. Bestimmung der Variationsbreite, die durch die histologische Präparation bedingt ist.

Aus je 15 bis 40 Serienschnitten von 12 Untersuchungen ließ sich der Mittelwert und die Standardabweichung der einzelnen Meßreihen, sowie der Variabilitätskoeffizient bestimmen. Die histologische Aufarbeitung und Präparation verursacht in den einzelnen Meßreihen eine mittlere Standardabweichung von 0,033 mm bei einer maximalen Abweichung von 0,055 mm und einer minimalen von 0,018 mm. Diese Werte ergaben einen mittleren Variabilitätskoeffizienten von 5,8%.

Anzahl der Meß- reihen	Schleimhautdicke in mm		Standardabweichung s			mittl. Variab. V in %
	min.	max.	min.	mittel	max.	
12	0,376	0,622	0,018	0,033	0,055	5,8

Tab. I Meßergebnisse zur Bestimmung der Variationsbreite, die durch die histol. Präparation bedingt ist. Umfang der einzelnen Meßreihen 15 - 40 Werte.

2. a. Bestimmung der mittleren Schleimhautdicke und biologischen Variabilität normaler Rektumschleimhaut in Abhängigkeit vom Alter.

Bei dieser Untersuchungsreihe wurde das Untersuchungsgut in Altersgruppen von 5 beziehungsweise 10 Jahren aufgeteilt. Das Maximum der Häufigkeit der Untersuchungen lag zwischen dem 40. und 65. Lebensjahr mit einem Gipfel um das 55. Lebensjahr. Aus 5 mal 210 Messungen ließ sich ein Gesamtmittelwert von 0,454 mm errechnen. Mittelwerte, Standardabweichung und Variabilität der einzelnen Altersgruppen sind in Tab. II eingetragen und in Abb. 5 graphisch dargestellt.

Jahrgänge	Anzahl	Mukosadie Mittelwert in mm	s in mm	V %
0- 1	1	0,280	0,000	00,0
1- 9	5	0,559	0,061	10,9
10-19	8	0,466	0,086	18,4
20-24	8	0,463	0,066	14,2
25-29	12	0,446	0,068	15,2
30-34	8	0,410	0,052	12,7
35-39	13	0,437	0,062	14,2
40-44	22	0,442	0,074	16,7
45-49	24	0,448	0,058	12,9
50-54	26	0,445	0,062	13,9
55-59	33	0,444	0,075	16,9
60-64	20	0,478	0,056	11,7
65-69	17	0,418	0,097	23,2
70-79	9	0,508	0,068	13,3
80-90	4	0,527	0,037	7,0
Summe	210	0,454	0,074	16,3

Tab. II Mittlere Rektumschleimhautdicke bei 210 Untersuchten in Abhängigkeit vom Alter. s = Standardabweichung, V = Variabilitätskoeffizient.

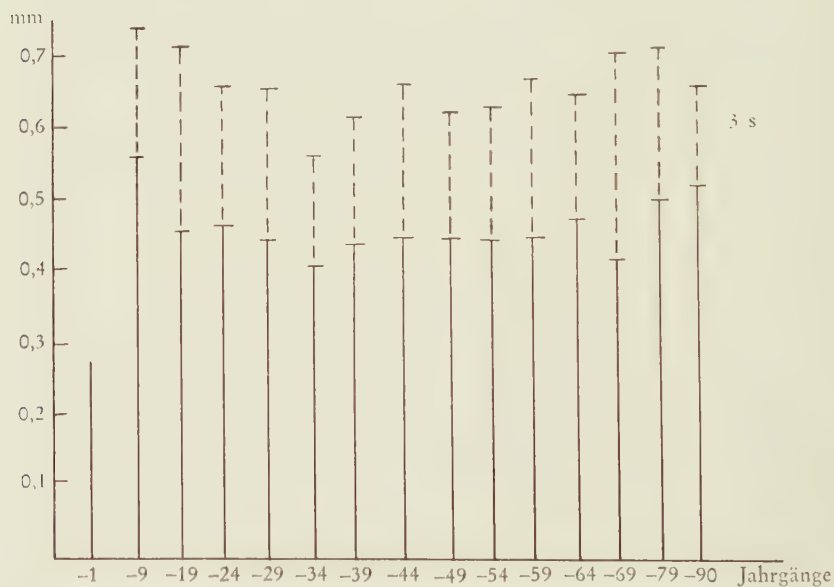


Abb. 5 Mittlere Dicke und Streubreite (3s) normaler Rektumschleimhaut in Abhängigkeit vom Alter.

Abgesehen von dem eines 1 Tag alten Neugeborenen schwankten die Mittelwerte der verschiedenen Altersgruppen nur wenig um den Gesamtmittelwert von 0,454 mm. Aus Abb. 5 ist ersichtlich, daß die Schleimhautdicke in den Altersbereichen vom 10. bis 90. Lebensjahr weitgehend gleich bleibt. In den Altersgruppen der 70 bis 79jährigen und 80 bis 90jährigen ist sogar eine, wenn auch geringe, mittlere Dickenzunahme von 0,054 mm beziehungsweise von 0,073 mm zu verzeichnen. Jedoch bestanden die Gruppen nur aus der kleinen Anzahl von 9 und 4 Untersuchungen. Die mittlere Schleimhautdicke der 65 bis 69jährigen lag dagegen mit 0,036 mm unter dem Durchschnitt, die der 60 bis 64jährigen mit 0,024 mm über dem Gesamtmittelwert. Die Mittelwertdifferenzen sind aber insgesamt kleiner als das s des Gesamtkollektives von 0,074 mm. Oder anders ausgedrückt: die Mittelwerte der hohen Altersgruppen liegen innerhalb der Streubreite $3 \times s$ des Gesamtkollektives, so daß man nicht von einem signifikanten Unterschied sprechen kann.

Über die Homogenität der einzelnen Altersgruppen gibt uns s Auskunft. Innerhalb von $1 s$ um den Mittelwert liegen 68% aller Einzelwerte, bis $2 s$ werden 95% und bis $3 s$ 99,7% aller Einzelmessungen erfaßt. Als s des Gesamtkollektives ließ sich ein Wert von 0,074 mm errechnen. Die mittlere Streuung in den einzelnen Altersgruppen schwankte zwischen 0,037 und 0,097 mm. Sie sind in Abb. 5 als $3 \times s$ den Mittelwerten aufgetragen.

Bei Berechnung der biologischen Variabilität fand sich ein Gesamtkoeffizient von 16,3%. In den einzelnen Altersgruppen bewegte sich dieser Wert zwischen 7,0% und 23,2%. Er ist also im Durchschnitt 3mal so groß wie der Koeffizient, der durch die histologische Aufarbeitung bedingt ist.

2. b. Meßergebnisse der Rektumschleimhautdicke in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht.

Um eine mögliche geschlechtsbedingte Abhängigkeit der Mukosadicke im Gesamtuntersuchungsgut wie auch in den einzelnen Altersgruppen zu untersuchen, wurden die Untersuchungsergebnisse entsprechend auf-

geschlüsselt. Die mittlere Mukosadicke von 130 männlichen Patienten und 80 weiblichen war gleich groß. Tab. III.

Jahrgänge	Anzahl männl.	Mukosadicke Mittelwert in mm	s in mm	Anzahl weibl.	Mukosadicke Mittelwert in mm	s in mm
0- 1	1	0,280	0,000	0	—	—
1- 9	3	0,553	0,058	2	0,593	0,147
10-19	6	0,500	0,071	2	0,362	0,091
20-24	5	0,468	0,070	3	0,440	0,072
25-29	7	0,412	0,032	5	0,492	0,089
30-34	8	0,410	0,052	0	—	—
35-39	7	0,397	0,066	6	0,452	0,049
40-44	14	0,439	0,053	8	0,461	0,094
45-49	16	0,448	0,074	8	0,432	0,050
50-54	16	0,445	0,078	10	0,416	0,077
55-59	21	0,442	0,079	12	0,444	0,062
60-64	12	0,479	0,052	8	0,455	0,062
65-69	8	0,504	0,040	9	0,465	0,084
70-79	5	0,514	0,065	4	0,499	0,070
80-90	1	0,593	0,000	2	0,504	0,039
Summe	130	0,454	0,072	80	0,454	0,072

Tab. III Mittlere Rektumschleimhautdicke und Standardabweichung bei 210 Untersuchten in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht.

Entsprechend der Gesamtschleimhautdicke fanden sich auch in den einzelnen Altersgruppen keine wesentlichen Unterschiede in der Schleimhautdicke. Auffallend war jedoch in den Altersgruppen von 10 bis 45 Jahren der weiblichen Patienten eine etwas größere Streubreite als bei den Präparaten männlicher Patienten. Jedoch ist das Untersuchungsgut in diesen Altersgruppen zu klein.

2. c. Meßergebnisse über die Dicke normaler Rektumschleimhaut verschiedenen Zellgehaltes im Stratum proprium.

HEINKEL, ELSTER und LANDGRAF (1960) teilten ihr Untersuchungsgut in normale und in „noch normale“ Schleimhaut ohne pathologischen Befund ein. Die normale Schleimhaut war durch ein regelmäßiges Kryptenepithel mit überwiegend Becherzellen gekennzeichnet. Das Zwischengewebe zeigte nur wenig Plasmazellen und Bindegewebs-

zellen. Bei geringfügiger Vermehrung der Plasmazellen und kleiner Rundzellen wurde die Schleimhaut zur Gruppe der „noch normalen“ Schleimhaut gerechnet.

Bei Berücksichtigung des Zellgehaltes gehörten 123 Präparate zur Gruppe der normalen Schleimhaut, die eine mittlere Dicke von 0,450 mm aufwies. Bei 87 Präparaten war der Zellgehalt gering erhöht. Hier betrug die Schleimhautdicke 0,459 mm. Der gering erhöhte Zellgehalt geht mit einer Dickenzunahme von 0,009 mm einher. Die Streubreite beider Gruppen war gleich. Tab. IV. Ein signifikanter Unterschied besteht nicht.

Anzahl der Untersuchungen bei		mittl. Mukosadicke	s in mm
normaler Schleimhaut	123	0,450 mm	0,073
„noch normaler“ Schleimhaut	87	0,459 mm	0,072

Tab. IV Mittlere Mukosadicke in Abhängigkeit vom Zellgehalt des Stratum propriums.

2. d. Meßergebnisse über die Dicke der Muscularis mucosae.

Von 179 Gewebeproben wurde die Muscularis mucosae an durchschnittlich 3 Serienschnitten ausgemessen. Als mittlere Dicke ergab sich ein Wert von 0,089 mm. Tab. V.

Die Aufgliederung in Altersgruppen zeigt, daß die Muskelschicht in jüngeren Jahren etwas dicker ist. Wesentliche Unterschiede bestehen jedoch nicht. Abb 6.

Jahrgänge	Anzahl	Mittlere Muskeldicke in mm
0- 1	1	0,256
1- 9	5	0,154
10-19	8	0,104
20-24	7	0,089
25-29	11	0,106
30-34	6	0,070
35-39	12	0,090
40-44	19	0,094
45-49	17	0,069
50-54	21	0,085
55-59	27	0,091
60-64	18	0,085
65-69	14	0,072
70-79	10	0,083
80-90	3	0,081
Summe	179	0,089

Tab. V
Mittlere Dicke der Muscularis mucosae von Rektumschleimhaut in Abhängigkeit vom Alter (179 Untersuchungen).

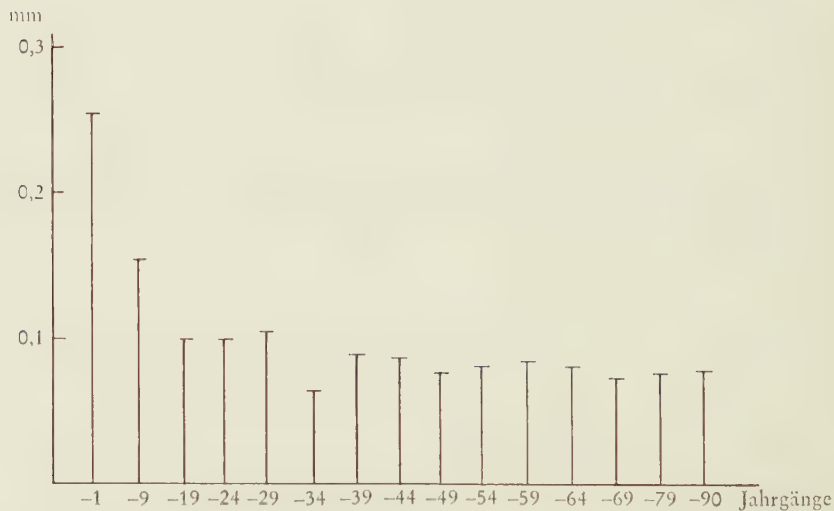


Abb. 6 Mittlere Dicke der Muscularis mucosae in Abhängigkeit vom Alter (179 Untersuchungen).

3. Die normale Schleimhaut in der Nähe von Rektumtumoren.

Die Meßergebnisse der Schleimhautdicken von Tumorpräparaten sind in der Tabelle VI eingetragen. In allen 3 Gruppen fand sich eine Verbreiterung der Mukosa um das Doppelte der normalen Schleimhautdicke. Ein signifikanter Unterschied zur gesunden Schleimhaut besteht nur bei einer Wahrscheinlichkeit von 68%, jedoch ist die Streubreite der einzelnen Meßwerte und die biologische Variabilität bei den Tumorpräparaten sehr groß. In der Gruppe 1 schwankt die Schleimhautdicke zwischen 0,493 mm 30 mm vom Tumorrand gemessen, und 1,514 mm in 2 mm Entfernung.

Da die Ursache der großen Streuung wohl in der unterschiedlichen Distanz der Meßstellen zum Tumor zu erblicken ist, wurde die Schleimhautdicke in Abhängigkeit von ihrer Entfernung zum Tumor untersucht. Tab. VII.

In einer Entfernung von 2 mm zum Tumor maß die Schleimhaut im Durchschnitt noch 1,004 mm, bei 10 mm 0,789 mm und näherte sich schließlich in 30 mm Entfernung der Dicke normaler Schleimhaut. Die Dickenzunahme der Tumorpräparate nimmt also mit der Entfernung vom Tumor ab. Dies bewiesen auch Mehrfachmessungen an einem Präparat.

Neben der Dickenzunahme war in fast allen Präparaten eine deutliche zellige Infiltration des Stratum propriums zu erkennen. Als Infiltratzellen fanden sich neben Lymphozyten auch Plasmazellen und eosinophile Granulozyten. Weiterhin fand sich als eine zwangsläufige Folge der Dickenzunahme eine Verlängerung der Krypten bei einer numerischen Vermehrung der epithelbildenden Becherzellen. (Abb. 4).

Ort der Messung	Anzahl	Mukosadicke Mittelwert in mm	s in mm	V %
a	42	0,902	0,280	31,0
b	29	0,942	0,250	26,6
c	23	0,843	0,224	26,5

Tab. VI Mittlere Schleimhautdicke normaler Rektumschleimhaut bei 94 Untersuchten in der Nähe von Rektumkarzinomen.

a: Meßstelle 2–30 mm vom Karzinomrand entfernt.

b: Meßstelle von Karzinom unterminiert.

c: Meßstelle unbestimmbar, da Material bröckelig.

Entfernung vom Tumor- rand in mm	Anzahl	Mukosadicke Mittelwert in mm	s in mm	V %
bis 2	13	1,004	0,287	27,7
bis 4	6	0,955	0,139	14,6
bis 6	6	1,003	0,249	24,5
bis 8	2	0,702	0,016	02,3
bis 10	10	0,789	0,232	29,4
bis 12	1	0,677	—	—
bis 15	2	0,541	0,114	21,1
bis 20	1	0,546	—	—
bis 30	1	0,493	—	—

Tab. VII Mittlere Schleimhautdicke bei 42 Untersuchungen der normalen Schleimhaut in der Nähe von Rektumkarzinomen in Abhängigkeit von der Entfernung zum Tumor.

Neben Präparaten mit bösartigen Neubildungen der Schleimhaut wurden auch benigne Tumoren des Rektums untersucht. 12 Präparate, bei denen die Diagnose polypöses Adenom mit Entdifferenzierung des Epithels gestellt war, ließen im Durchschnitt eine Schleimhautdicke von 0,709 mm erkennen, 5 polypöse Adenome mit starker Entdifferenzierung und Übergang in Karzinom zeigten eine mittlere Schleimhautdicke von 0,613 mm in der benachbarten nicht veränderten Schleimhaut,

während 3 polypöse Adenome ohne Entdifferenzierung eine Mukosadicke von 0,725 mm aufwiesen.

Die Schleimhautdicke von 7 gutartigen Schleimhautpolypen und 4 Präparate polypös veränderter Schleimhaut näherten sich mit 0,680 und 0,612 mm der normalen Schleimhautdicke.

Art des Tumors	Anzahl	Mittlere Dicke
Polyp. Adenom mit Entdifferenzierung	12	0,709 mm
Polyp. Adenom mit starker Entdifferenzierung und Übergang in Ca	5	0,613 mm
Polyp. Adenom ohne Entdifferenzierung	3	0,725 mm
Gutartiger Schleimhautpolyp	7	0,580 mm
Polypöse Schleimhaut	4	0,612 mm

Tab. VIII Mittlere Mukosadicke normaler Rektumschleimhaut in der Nähe von:

DISKUSSION

In dem uns zugänglichen Schrifttum finden sich zumeist Angaben über die Schleimhautdicke des Rektums, die auf Grund von Messungen am Leichenmaterial gewonnen waren. Messungen am bioptischen Material sind nur von HEINKEL und TOMAT bekannt.

KÖLLIKER (1867) gibt in seinem Handbuch eine Kryptenlänge von 0,4–0,5 mm an. Nach VERNON (1871) erreichen die Krypten eine Länge von 0,7 mm, bei SCHAFFER (1891) von 0,524–0,623 mm. v. EBNER (1899) maß im Dickdarm eine Kryptenlänge von 0,4–0,5 mm. STÖHR (1906) gibt eine Länge von 0,7 mm an. 1922 beschrieb SCHAFFER nochmals eine Länge von 0,4–0,6 mm. Nach PATZELT (1936, 1948) sind die Krypten im Durchschnitt 0,5 mm lang. HEINKEL und TOMAT (1960) maßen – wie oben erwähnt – eine Mukosadiecke von durchschnittlich 0,425 mm. BARGMANN (1964) gibt eine Kryptentiefe von 0,4–0,5 mm an.

Unseren Untersuchungen liegen Meßergebnisse zugrunde, die sich auf die gesamte Schleimhaut von Oberflächenepithel bis zur Muscularis mucosae beziehen. Da die Krypten fast bis zur Muscularis mucosae reichen, sind unsere Ergebnisse mit denen im Schrifttum aufgeführten vergleichbar. Der Gesamtmittelwert beträgt in unseren Untersuchungen 0,454 mm. Er weicht von den Angaben einiger Autoren nur um 0,1–0,2 mm ab.

Bei der Feststellung der Meßungenauigkeit und der Fehlerbreite, die sich aus der histologischen Aufarbeitung ergibt, ließ sich ein Variabilitätskoeffizient von 5,8% errechnen. Sie erreicht damit die von HEINKEL und TOMAT mit 5% und von KRENTZ (1965) mit 4% an Magenbiopsiepräparaten errechnete Variationsbreite.

Eine Beeinflussung der Mukosadiecke durch einen eventuell unterschiedlichen Kontraktionszustand der Muscularis mucosae ist im bioptischen Material nicht möglich, da sich sofort nach der Entnahme der Gewebeprobe die Muscularis zu einer Art Ruhestellung kontrahieren kann. Das zeigt auch die pilzförmige Gestalt der Saugbiopsiepartikel, bei

denen sich der Drüsenanteil über den Rand der Muscularis mucosae hinwegwölbt. So wird die Schleimhautdicke nicht durch den Kontraktionszustand der Muscularis mucosae bestimmt, sondern allein durch die Größe und Zahl der Krypten bzw. ihrer Epithelzellen. HEINKEL et al. (1960).

Zur Frage einer altersbedingten Veränderung der Mukosadicke sind im pathologisch-anatomischen Schrifttum keine Angaben zu finden. Unsere Meßergebnisse lassen keine Altersabhängigkeit der Schleimhautdicke erkennen. Eine physiologische Altersatrophie der Rektumschleimhaut besteht demnach nicht. Ein geschlechtsbedingter Unterschied in der Schleimhautdicke ist nicht festzustellen. Eine etwas größere Streubreite der Altersgruppen, die der Geschlechtsreife der Frau entsprechen, kann auf eine mögliche Wirkung von Geschlechtshormonen auf die Schleimhaut zurückgeführt werden. Nach LEBLOND und WALKER (1956) und EDER (1966) ist die Beeinflussung der Zellerneuerung im Darmepithel durch physiologische Hormonschwankungen, zum Beispiel des Oestrogens beim Zyklus, nicht voll gesichert; zumindest soll sie aber von untergeordneter Bedeutung sein.

Eine geringe Vermehrung des Zellgehaltes des Stratum proprium durch lymphoide Zellen und Plasmazellen geht in unserem Untersuchungsgut mit einer geringen Dickenzunahme der Schleimhaut von 0,009 mm einher. Dieses Ergebnis weicht von dem von HEINKEL und TOMAT gefundenen Wert ab; sie fanden bei der „noch normalen“ Schleimhaut eine Dickenabnahme von 0,033 mm.

Unserer Untersuchung lag primär die Frage zugrunde, ob die Schleimhautdicke Hinweise zur Diagnose umschriebener neoplastischer Prozesse geben kann. So ergeben sich nicht selten Diskrepanzen zwischen dem klinischen und histologischen Befund, da selbst bei „gezielter“ Biopsie der eigentliche, umschriebene Prozeß mitunter nicht erfaßt wird.

Um die Frage einer möglichen Änderung der Schleimhautdicke im Tumorrandgebiet zu beantworten, mußten zunächst Bezugsgrößen zwischen Alter, Geschlecht und Zellgehalt aufgestellt werden. Unsere

Untersuchungen hinsichtlich dieser Kriterien haben gezeigt, daß keine nennenswerten Änderungen vorliegen.

Dahingegen zeigte sich eine Zunahme der Schleimhautdicke der nicht veränderten Schleimhaut in der Nähe von Karzinomen um das Doppelte normaler Dicke, nämlich auf 0,9 mm. Diese Dickenzunahme verringert sich mit zunehmendem Abstand vom Tumor und erreicht nach etwa 3 cm wieder normale Werte. Geringere Dickenzunahmen sind in der Nähe nicht bösartiger Neubildungen des Rektums, wie adenomatösen Polypen, zu beobachten. Die Dickenzunahme der Mukosa resultiert aus einer Hyperplasie der Krypten mit entsprechender numerischer Vermehrung der Becherzellen. Dabei kann das Stroma durch Plasmazellen, Lymphozyten, Histozyten und eosinophilen Leukozyten infiltriert sein. Ähnliche Veränderungen beschrieb OBERNDORFER (1929). So zeigte die benachbarte Schleimhaut eine Epithelverdickung, sowie eine Vermehrung von Lymphozyten, Plasmazellen und Histozyten. Die Zellvermehrung wird nach OBERNDORFER auf eine stärkere Reizwirkung des Tumors zurückgeführt, nach DONNELLAN (1965) als versuchte Abwehrleistung des Gewebes angesehen.

Wenngleich die Rektumsaugbiopsie nicht geeignet ist, als diagnostische Methode bei Krebsverdacht herangezogen zu werden (ELSTER und HEINKEL 1967), so haben doch die vorliegenden Untersuchungen gezeigt, daß eine Zunahme um das Doppelte der normalen Schleimhautdicke einen Verdacht auf das Vorliegen eines benachbarten neoplastischen Prozesses erwecken muß, der zu erneuten, gezielten Untersuchungen veranlassen sollte.

ZUSAMMENFASSUNG

An 210 Saugbiopsie-Präparaten normaler Rektumschleimhaut wurden Dickenmessungen durchgeführt. Dabei fand sich eine durch Meßgenauigkeit und histologische Technik bedingte Variationsbreite von 5,8%. Als mittlere Schleimhautdicke wurde ein Wert von 0,454 mm bestimmt. Bei der Aufgliederung nach Altersgruppen ergaben sich keine Unterschiede. Ein geschlechtsbedingter Unterschied in der Dicke wurde nicht gefunden. Für die festgestellte größere Streubreite der Werte in den Altersgruppen, die der Geschlechtsreife der Frau entspricht, könnten zyklusbedingte Wechsel des Hormonspiegels diskutiert werden. Eine geringe Zellzahlerhöhung im Stratum proprium geht mit einer nicht signifikanten Dickenzunahme von 0,009 mm einher. Für die Muscularis mucosae ergab sich bei 179 Fällen eine mittlere Muskeldicke von 0,089 mm. Normale Schleimhaut in der Nähe von Karzinomen (94 Untersuchungen) und polypösen Adenomen mit und ohne Entdifferenzierung ließen eine um das Doppelte verdickte Schleimhaut von 0,9 mm erkennen. Die Dickenzunahme entspricht einer Kryptenhyperplasie, ist abhängig von der Entfernung zum Tumorrand und erreicht in einer Entfernung von 30 mm wieder normale Werte. Zusätzlich besteht eine Erhöhung des Zellgehaltes im Stratum proprium mit Vorherrschen von Plasmazellen, Lymphozyten und eosinophilen Leukozyten. Auf die Bedeutung dieses Befundes für die Diagnostik von Tumoren des Rektums bei der Rektumbiopsie wird hingewiesen.

LITERATURVERZEICHNIS

- BARGMANN, W. Histologie und mikroskopische Anatomie des Menschen
Stuttgart, 488 ff (1964)
- DONNELLAN, W. L. The structure of colonic mucosa. The epithelium and
subepithelial reticulohistiocytic complex.
Gastroenterology 49 496 – 514 (1965)
in Berichte Pathologie 71 150 (1966)
- EBNER, V. v. Handbuch der Gewebelehre des Menschen
von KÖLLIKER. 6. Aufl. Band 3, Leipzig (1899)
Zit. in PATZELT, V. Handbuch der mikrosk. Anatomie
des Menschen von W. v. MÖLLENDORF, Bd.V/3,
Berlin, 1936
- EDER, M. Zellerneuerung im Magen-Darm-Trakt
Verh. Dtsch. Ges. Path. 50 Tg. 75 – 90 (1966)
- ELSTER, K. Grenzen der saugbiopsisch-morphologischen Unter-
HEINKEL, K. suchung der Rektumschleimhaut.
Z. Gastroenterologie 5 61 – 67 (1967)
- FREUDENBERG, K. Grundriß der med. Statistik, Stuttgart 1962
- HEINKEL, K. Saugprobeexzision
Z. Gastroenterologie 3 61 – 66 (1965)
- HEINKEL, K. Rektumbiopsie
Z. Gastroenterologie 4 313 – 314 (1966)
- HEINKEL, K. Die Saugprobeexzision aus dem Rektum.
K. ELSTER Methodik und morphologische Ergebnisse.
N. HENNING Klin. Wschr. 38 578 – 582 (1960)
J. LANDGRAF
- HEINKEL, K. Meßergebnisse über die Dicke der Magenfundusschleim-
E. TOMAT haut im biopsischen Material
HENNING, N. Klin. Wschr. 38 1032 – 1037 (1960)
- HEINKEL, K. Dickenmessungen der Rektumschleimhaut am Saug-
E. TOMAT probeexzisionsmaterial
Klin. Wschr. 38 1037 – 1040 (1960)
- HENNING, N. Münch. med. Wschr. 1182 (1955)
K. HEINKEL
- KÖLLIKER, A. Handbuch der Gewebelehre des Menschen, Leipzig 1867
- KRENTZ, K. Ergebnisse der Dickenmessung der Magenschleimhaut
nach saugbiopsischer Gewebsentnahme
Gastroenterologia, Basel 104 272 – 288 (1965)

- LEBLOND, C. P.
B. WALKER Reneval of cell populations
Physiol. Rev. Baltimor 36 255 (1956)
zit. bei EDER (1966)
- OBERNDORFER, S. Im Handbuch der spez. Pathologischen Anatomie
und Histologie von HENKE, F. und LUBARSCH, O.
Berlin 1929 4/3 891
- PATZELT, V. Im Handbuch der mikroskopischen Anatomie des
Menschen von W. v. MÖLLENDORF, Bd. V/3,
Berlin 1936
- PATZELT, V. Histologie, Der Feinbau des menschlichen Körpers
und seine Entwicklung, Wien 1948
- SCHAFFER, J. S. ber. Akad. Wiss. Wien, Math.-naturw. Kl.
Abt. III 100 440 – 481 (1891), zit. in PATZELT (1936)
- SCHAFFER, J. Lehrbuch der Histologie und Histogenese, Leipzig 1922
- STÖHR, RPH. Lehrbuch der Histologie und mikroskopischen Anatomie
des Menschen, Jena 1906
- VERSION, E. Handbuch der Lehre von den Geweben der Menschen
und der Thiere von STRICKER, Leipzig 1871/72
- WEBER, E. Grundriß der biologischen Statistik, Jena 1956

An dieser Stelle möchte ich es nicht versäumen, Herrn Professor Dr. med. Kurt Elster für die Anregungen bei der Themengestaltung, sowie für seine kritischen Ratschläge und seine immer großzügig gewährte Hilfe herzlich zu danken.

LEBENS LAUF

Am 15. 5. 41 wurde ich in Soest als Sohn des Apothekers Karl Elles und seiner verstorbenen Ehefrau Apothekerin Cäcilia Elles geb. Goost als 3. von 5 Kindern geboren.

Von 1948–1952 besuchte ich in Soest die Grundschule. Ab 1952 war ich 9 Jahre lang Schüler des humanistischen Archigymnasiums in Soest, das ich 1961 mit dem Zeugnis der Reife verließ.

Im Sommersemester 1961 begann ich in Erlangen mit dem Studium der Medizin und legte dort 1962 das Vorphysikum und im Sommer 1963 das Physikum ab. Anschließend studierte ich 2 Semester in Wien, um dann die restlichen klinischen Semester an der Universität in Münster zu verbringen. Am 21. 12. 66 schloß ich dort das Studium mit dem Staatsexamen ab.

Von März bis Dezember 1967 war ich als Medizinalassistent am Pathologischen Institut der Universität Erlangen beschäftigt, wo ich gleichzeitig meine Promotionsarbeit fertigstellte. Zur Zeit bin ich an der Chirurgischen Klinik der Städtischen Krankenanstalten in Bayreuth tätig.

